



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

AVALIAÇÃO DE ADAPTABILIDADE DE VARIEDADES DE MANDIOCA
CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE MARI-PB

DIÔGO ANDERSON FONSECA SANTANA

Areia-PB

2020

DIÔGO ANDERSON FONSECA SANTANA

**AVALIAÇÃO DE ADAPTABILIDADE DE VARIEDADES DE MANDIOCA
CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE MARI-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
da Paraíba como requisito total para
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientadores: Prof. Dr. Fabio Mielezrski (UFPB)

Co-orientador: Msc. Adelaido de Araújo Pereira

Areia-PB

2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S232a Santana, Diogo Anderson Fonseca.

Avaliação de adaptabilidade de variedades de mandioca
cultivadas no município de Mari-PB / Diogo Anderson
Fonseca Santana. - Areia-PB, 2020.

44 f. : il.

Orientação: Fabio Mielezrski.

Coorientação: Adelaido de Araújo Pereira.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Interação G x A. 2. Manihot esculenta. 3.
produtividade. I. Mielezrski, Fabio. II. Pereira,
Adelaido de Araújo. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

DIÔGO ANDERSON FONSECA SANTANA

**AVALIAÇÃO DE ADAPTABILIDADE DE VARIEDADES DE MANDIOCA
CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE MARI-PB**

MONOGRAFIA APROVADA EM: 24/04/2020

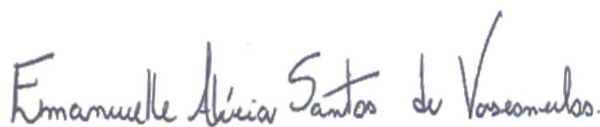
BANCA EXAMINADORA



(Orientador)

UFPB

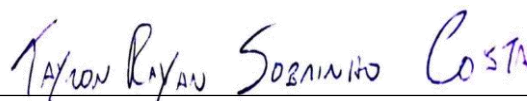
Prof. Dr. Fabio Mielezrski



(Examinadora interna)

DCFS/CCA/UFPB

Dra. Emanuelle Alicia Santos de Vasconcelos



(Examinador interno) UFPB

Eng. Agron. Tayron Rayan Sobrinho Costa

“E ele deu sua opinião, segundo o qual quem conseguisse obter duas espigas de milho ou duas folhas de grama num pedaço de chão onde somente uma crescia antes, merecerá mais da humanidade e prestará um serviço mais essencial a seu país do que toda a raça de políticos juntos”.

(Jonathan Swift)

A Deus, que me deu força para realizar, a minha família pelo apoio e compreensão e a minha namorada pelo apoio, amor, carinho, e por sempre acreditarem no meu potencial.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força para prosseguir.

A Pedro Alves, meu pai, por todo seu exemplo de vida e por me proporcionar mais uma oportunidade de conquista profissional, sem os quais seu apoio jamais teria conseguido este título.

A minha mãe, Donizete Fonseca, por todo seu apoio, carinho e força sempre na minha vida, além de todo seu exemplo de muita luta que me ajudou a superar todas as barreiras encontradas.

Aos meus irmãos, Pedro Diego e Paula Darc, que mesmo na distância sempre estavam presentes, ontem, hoje, amanhã e sempre.

A minha namorada, Kamila Marques, pelo incentivo, carinho, compreensão e por sempre acreditar no meu potencial.

A meu Orientador, Dr. Fabio Mielezrski, meu muito obrigado pela oportunidade, pela ajuda, pelos incentivos e por fazer parte de minha formação acadêmica.

Aos professores Dra. Emanuelle Alicia e ao Eng. Agron. Tayron Costa por aceitarem compor a banca, serei eternamente grato por todas as oportunidades que vocês me proporcionaram ao longo do curso.

Ao Mestre, Adelaido Pereira, pela oportunidade, pela excelente orientação em campo, amizade, paciência e dedicação.

A prefeitura municipal de Mari-PB, em nome da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Agrário, por o incentivo para aplicação de projetos de inovações tecnológicas, com o intuito de aumentar a capacidade produtiva da agricultura, por intermédio de incentivos a pesquisas científicas no município.

A Tayron Costa pelo auxílio nas atividades de campo, pelas contribuições para obtenção de dados e apoio acadêmico para concretização desse estudo.

Com gratidão deixo os sinceros agradecimentos a todos os amigos e colegas colaboradores para instalação do experimento da cultura da mandioca no município de

Mari-PB, em especial à Kamila, Tayron, Helton e Edson que mesmo com todas as dificuldades enfrentadas sempre estavam ao meu lado durante essa jornada. Aos amigos que a universidade me proporcionou: Vinicius, Glauco, Josias, Misael, Henrique, Fideles, Lucas, Alfredo, Chicória e Denise. A vocês meu muito obrigado pelo carinho e disposição.

A turma de Agronomia 2014.2, em especial Edson, Daniel, Seu Lenine, Nithiely, Lucas, Helton, Denise, Tatiana, Alan, Alfredo, Julya, Fidelis, Nathalia, Ester, Misael, Maciel, Wesley, Igor, Júlio, Nardiele, Heloísa, Henrique, Petrus, Renato, Carol, Denis, Chicória, Ewerton, Haile, Josias, Victor, Glauco, João, Tulio, Bruno, Carlos Diego e Laldynelson.

A UFPB e professores no geral por todo compartilhamento de ensino.

A todos que torceram por mim e que porventura não foram citados, meu muito obrigado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 ORIGEM E DOMESTICAÇÃO DA MANDIOCA	2
2.2 ADPTABILIDADE	4
2.3 CULTIVO DA MANDIOCA	5
2.4 PRODUÇÃO	5
2.5 ASPECTOS SÓCIOECONÔMICO DAS REGIÕES QUE PRODUZEM A CULTURA DA MANDIOCA	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Área de estudo.....	8
3.2 Variedades	10
3.3 Espaçamento	10
3.4 Características das Manivas.....	10
3.5 Características Avaliadas.....	11
3.6 Percentual de Geminção.....	11
3.7 Altura de Plantas.....	12
3.8 Número de Gema	12
3.9 Diâmetro do Caule	12
3.10 Produtividade	12
3.11 Análise de Dados	13
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1 Percentual de Emergência (PE)	12
4.2 Desenvolvimento do caule.....	13
4.3 Produção.....	18
5. CONCLUSÃO	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

ÍNDICE DE TABELA

Tabela 1. Resumo da análise de variância da variável Emergência de diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Tabela 2. Emergência de plantas para variedades de mandioca no município de Mari – PB, em diferentes dias após o plantio (DAP).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura do caule, diâmetro do caule e número de gemas para diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Tabela 4. Altura do caule, diâmetro do caule e número de gemas para variedades de mandioca no município de Mari – PB em diferentes dias após o plantio (DAP).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para comprimento de raiz (CR), diâmetro de raiz (DR), produção de raiz por planta e produtividade para diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Tabela 6. Médias de variância para comprimento de raiz (CR), diâmetro de raiz (DR), produção de raiz por planta e produtividade para diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Produção de mandioca ao longo dos anos 2004-2018 no município de Mari, estado da Paraíba.

Figura 2. Localização da área experimental no município de Mari, estado da Paraíba.

Figura 3. Posição da maniva na rama de manioca. A) Parte superior, B) Terço médio da planta, e C) Parte de basal, destaque para a proporção medula/córtex.

Figura 4. Avaliações do diâmetro médio do caule durante a condução do experimento.

ÍNDICE DE SIGLAS

AP - Altura média da planta

BNB - Banco do Nordeste

Cm - Centímetro

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

CR - Comprimento das raízes

DAP - Números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem

DP - Diâmetro do caule

DR - Diâmetro das raízes

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database

FV - Fonte de variação

G x A - Genótipo e Ambiente

GL - Grau de liberdade

Ha - Hectare

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IAF - Índice de área foliar

IVG - índice de velocidade de emergência

Km - Quilômetro

M - Metros

N - Números de plântulas verificadas no dia da contagem

NG - Número de Gemas

PB - Paraíba

PG - percentual de germinação

PR - Peso das raízes

AVALIAÇÃO DE ADAPTABILIDADE DE VARIEDADES DE MANDIOCA CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE MARI-PB

RESUMO

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) está distribuída em todo o território brasileiro, sendo uma das principais espécies alimentícias tropicais do mundo. Dessa forma, sabendo de sua importância para o estado da Paraíba, o objetivo do estudo foi de avaliar a adaptabilidade e desempenho produtivo de cultivares de mandioca no município de Mari-PB. O experimento da cultura da mandioca foi implantado pela equipe do projeto piloto: Propriedade produtiva, durante o período de abril de 2018 a abril de 2019 na Comunidade rural Sítio Piripiri em parceria com a Prefeitura Municipal e Universidade Federal da Paraíba. O delineamento experimental foi disposto em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, os por parâmetros de características desenvolvimento e produtividade. Os tratamentos foram subdivididas em parcelas, com as cinco variedades de mandioca Pitangueira, Toinha, Rosa Branca, BRS Kiriris e Rosinha. Os dados obtidos foram submetidos à análise Anova performados no ambiente R. Dessa forma foi possível diagnosticar que as variedades Toinha e Rosinha apresentaram melhor desempenho produtivo quando comparadas com as outras cultivares neste ciclo de cultivo. Obtendo produtividade superior as médias obtidas no município durante os últimos sete anos.

Palavras chave: Interação G x A, *Manihot esculenta*, produtividade.

ASSESSMENT OF THE ADAPTABILITY OF CASSAVA VARIETIES GROWN IN THE MUNICIPALITY OF MARI-PB

ABSTRACT

The culture of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is distributed throughout the Brazilian territory, being one of the main tropical food species in the world. Thus, knowing its importance for the state of Paraíba, the objective of the study was to evaluate the adaptability and productive performance of cassava cultivars in the municipality of Mari-PB. The experiment of cassava culture was implemented by the pilot project team: Productive property, during the period from April 2018 to April 2019 in the rural community Sítio Piripiri in partnership with the City Hall and Federal University of Paraíba. The experimental design was arranged in random blocks (DBC), with four repetitions, those by parameters of development characteristics and productivity. The treatments were subdivided into plots, with the five varieties of cassava Pitangueira, Toinha, Rosa Branca, BRS Kiriris and Rosinha. The data obtained were submitted to Anova analysis performed in the R environment. Thus it was possible to diagnose that the Toinha and Rosinha varieties presented better productive performance when compared with the other cultivars in this cultivation cycle. Obtaining higher productivity than the averages obtained in the municipality during the last seven years.

Keywords: G x A interaction, *Manihot esculenta*, productivit.

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie que pertence à família Euphorbiaceae e, tem como o seu centro de origem, o Brasil (VALLE, 2005). A cultura da mandioca está distribuída em todo o território brasileiro, sendo uma das principais culturas alimentícias tropicais do mundo (SILVA et al., 2001).

O cultivo da mandioca, no Brasil, é empregado, principalmente, na alimentação humana, bem como, sua matéria prima tem sido comercializada por pequenos agricultores para as agroindústrias com intuito de aumentar a produção de preparos alimentícios (LEANDRO, 2003). Entre as partes vegetativas da mandioca, a que possui maior recurso de uso são as raízes tuberosas, que são ricas em amido e podem ser utilizadas para os mais diversos fins, principalmente, como matéria prima para as indústrias de farinha e de fécula (BOLAÑOS, 2001), enquanto isso, as partes aéreas da mandioca despertam interesse, pois dispõe de boas características de fermentação, sendo também usadas como silagem na alimentação animal (FALKENBERG et al., 2005)

A cultura da mandioca desempenha um importante papel socioeconômico e cultural na região do Nordeste do Brasil, tendo em vista, sua relevância e representatividade para a população humana, principalmente, para aqueles que residem na região rural (CARDOSO, 2007). Além disso, as características ambientais da região do Nordeste do Brasil, como clima quente e solos drenados, propiciam elevado desenvolvimento da cultura da mandioca (EL-SHARKAWY, 2003).

No Brasil, a cultura da mandioca apresenta uma elevada relevância no contexto social e econômico, devido a mandiocultura ter uma grande importância na geração de empregos e renda na região nordeste. De acordo com GOMES (2003), a cultura da mandioca proporciona, aproximadamente um milhão de empregos diretos, desde do plantio até a fase processamento da mandioca em farinha e fécula. Estima-se que a atividade proporcione uma receita bruta anual equivalente a 2,5 bilhões de dólares e uma contribuição tributária de 150 milhões de dólares no Brasil (GOMES 2003).

A alta capacidade de adaptação às mais diversas condições ambientais permitiu que a cultura da mandioca despertasse interesse agrário em todos os estados do Brasil. No entanto, a produção nacional estacionou em torno de 25 milhões de toneladas anuais nos últimos 30 anos (SOUZA, 2017). A região Nordeste do Brasil em 2018, a cultura aprendeu 20% de participação na produção nacional, com produtividade aproximada de 3.536.840 toneladas em toda região e rendimento médio de 8,98 t/ha, segundo dados da

(EMBRAPA, 2018) . O estado da Paraíba tem apresentado destaque em produtividade do cultivo da mandioca (IBGE, 2018). Por sua vez, o município de Mari, Paraíba, tem apresentado destaque em produção da cultura, ultrapassando uma área de 1.000 hectares de plantio, tendo como produtividade média 10.000 toneladas/ha de raízes frescas colhidas, tornando-se o maior produtor de mandioca do estado da Paraíba (IBGE, 2018).

As condições ambientais do estado da Paraíba tem potencial para o aumento da produtividade do cultivo da mandioca, mas é preciso encontrar mecanismos que aumentem o desempenho do cultivo. Tendo em vista que um dos fatores que contribuem para a diminuição da produtividade da cultura é o manejo inadequado do solo e das plantas daninhas (ALBUQUERQUE et al., 2008).

Portanto, o manejo adequado e seleção de cultivares que desempenham o potencial da espécie, favorecem a estabilidade de produção elevada e alta capacidade de adaptação às condições locais, permitindo o aumento gradativo da produtividade agrícola (ALLARD, 1999). Contudo, deve ser analisado detalhadamente a seleção de cultivares melhorados e adaptados as condições edafoclimáticas do local de implementação, levando em consideração as características desejáveis do cultivar para com as condições ambientais (FUKUDA & SILVA, 2003).

De acordo com os autores BORÉM E MIRANDA (2009), a produtividade agrícola da cultura da mandioca, está relacionada a fatores edafoclimáticos (distribuição pluviométrica, umidade relativa do ar e temperatura atmosférica) e qualidade de material genético das variedades selecionadas, outras variáveis importante para obtenção de uma boa produtividade, é realização correta de práticas culturais, preservando as propriedades físicas e químicas do solo, em conjuntos de praticas de controles de pragas e doenças, tendo como finalidade promove o aumento da produtividade da cultura.

Dessa forma este trabalho tem como principal finalidade avaliar atributos agronômicos, que possa colaborar para o incremento da produtividade da mandioca no municípios de Mari-PB, consequentemente contribuindo de forma significativa para a seleção de cultivares com elevada estabilidade e adaptabilidade, que poderá ser testadas em outros municípios do estado da Paraíba.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ORIGEM E DOMESTICAÇÃO DA MANDIOCA

O cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) teve seu início nas terras baixas da América do Sul, muito provavelmente no sul da Amazônia brasileira (ALLEM, 2002). A origem do nome mandioca se deu a partir de uma lenda da morte de uma índia Tupinambá chamada Mani de pele branca, que teve seu corpo sepultada dentro da própria oca e com decorrer do tempo os índios constataram que uma planta excêntrica tinha germinado no local onde a índia havia sido sepultada. Em razão disso se deu a origem etimológica do nome Mani de oca, ou seja Mani (antropônimo) e oca (casa), significando casa de Mani. Consequentemente, iniciou-se o processo de domesticação da cultura por povos indígenas que habitavam aquela região (SCHMIDT, 1951).

A domesticação da cultura da mandioca permitiu a fixação dos povos indígenas em diferentes áreas geográficas. Segundo ROGERS (1965). A *M. esculenta* tornou-se um importante elemento na dieta dos habitantes das terras baixas tropicais na Mesoamérica.

A disseminação do cultivo da mandioca ocorreu através dos índios pertencentes ao grupo Arawak que eram tradicionalmente agricultores e estão distribuído em sete países da América do sul: Bolívia, Brasil, Colômbia, Guiana, Paraguai, Peru, Venezuela e Antilhas na América central. Os índios os pertencentes ao grupo lingüístico Arawak foram os responsáveis pela disseminação do cultivo da mandioca aos demais grupos indígenas, principalmente aos Tupi-Guaranis. Teriam então transportado para as Antilhas tanto a planta da mandioca como as técnicas de produção e processamento das raízes (CAVALCANTE, 2005; SCHMIDT, 1951).

Após a chegada dos colonizadores ao novo mundo, o primeiro documento descritivo das terras recém descobertas, a famosa carta escrita por Pero Vaz de Caminha, demonstra a importância da cultura da mandioca para populações indígenas (CORRÊA, 2006). Nos seus escritos podemos encontrar descrições detalhadas das diferentes utilizações da mandioca, dos métodos de processamento e das variedades cultivadas pelas inúmeras populações indígenas. Aliados a essas informações, há os dados atuais da Biologia e da Genética, que também conduzem à divisão de grupos de mandioca que parece similar à instituída pelos ameríndios antes da chegada dos europeus à América (GALERA, 2008).

A disseminação do germoplasma de mandioca por diversos continentes está fortemente ligada à chegada dos colonizadores à América e as migrações dos diferentes

grupos humanos, como às redes de troca de cultivares por populações indígenas. CHERNELA (1987). A cultura da mandioca apresenta forte distribuição continental devido adapta-se nas mais adversas situações edafoclimáticas, no entanto seu cultivo está concentrado em regiões tropicais e subtropicais (MAIA E BAHIA, 2010).

A cultura está distribuída em todo território Brasileiro devido apresentar uma elevada rusticidade e adaptabilidade a diferentes ecossistemas, o que possibilita seu cultivo em praticamente todo o território Brasileiro, Além disso, é uma planta tolerante à seca e a solos de baixa fertilidade, constituindo-se em uma cultura de segurança alimentar, sobretudo no semiárido nordestino (EMBRAPA, 2011).

2.2 ADAPTABILIDADE

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma cultura que apresenta elevada capacidade de adaptar-se às mais diferentes condições edafoclimáticas, devido essa alta adaptabilidade, possibilita o seu cultivo em praticamente todo o território nacional, característica que não a isenta a realização de pesquisas de interesse agrônomo da cultura (MORETO, 2016).

Para obtenção de uma boa produtividade agrícola com cultura da mandioca em qualquer região do Brasil, deve-se levar em considerações a interação genótipo x ambiente (FARIAS-NETO, 2013). A partir dessa relação pode-se identificar qual cultivar é portadora de atributos agrônomo desejáveis, especialmente, altas produtividades, resistência, adaptabilidade a vários ambientes e boa estabilidade, porém o fator interação, na maioria das vezes, faz com que os cultivares sejam indicadas a ambientes específicos, por se adaptarem melhor a tais condições (CAMPBELL & JONES, 2005).

Segundo Cargnin, (2006), para determinar qual variedade apresentar maior desempenho, é necessário avaliar o desempenho das cultivares através de diferentes condições ambientais (local, ano, épocas de plantio e de colheita). Allard, (1999) complementa, justificando para a escolha de uma variedade que apresente um elevado potencial genético e produtivo esta correlacionado a capacidade de adaptação às condições para as quais será indicada, aliada a atributos agrônomo.

O comportamento diferencial dos genótipos atribuído à interação GxA exige estudos, por meio de análises de adaptabilidade e estabilidade, para garantir maior segurança às indicações de cultivares (CRUZ & CARNEIRO, 2003). Esses aspectos realçam a

importância da manutenção da diversidade cultural para, consequentemente, preservar a variabilidade genética (GALERA,2008).

No estado da Paraíba, a mandioca é cultivada em todas as região, apresenta grande importância econômica e cultural, por ser uma cultura de subsistência e cultivada de forma tradicional utilizando mão de obra familiar, no estado existe uma elevada diversidade de variedades cultivadas por agricultores entre as mais cultivadas estão: Arari Amança Burro, Criola, Formosa, Mantega, Pretinha, Pitangueira, Rosinha, Rosa- Branca e Toinha, são as mais recomendadas para o estados (EMBRAPA,2006).

2.3 CULTIVO DA MANDIOCA

A mandioca é a única espécie cultivada pelo gênero *Manihot*, com importância alimentícia, no entanto é uma cultura que exerce papel fundamental na segurança alimentar mundial, por se tratar de uma espécie rústica e apresentar características morfológicas de adaptabilidade às condições mais variadas de clima e solo (LORENZI, 2003).

As características da cultura da mandioca permite que seu cultivo seja realizado em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, a exemplo de África, Ásia e América Latina, Devido à sua capacidade de tolerar condições adversas de clima, solo e nutricional, se tornou um dos principais alimentos energéticos e importante fonte de calorias para milhões de pessoas (FASINMIRIN & REICHERT, 2011; FIALHO & VIEIRA, 2013; FAO, 2014).

Segundo a EMBRAPA (2016), a cultura é cultivada em todos os estados brasileiros, está entre os oito produtos agrícolas com maior área de cultivo e posicionada na sexta posição em produtividade. Já para a EMBRAPA (2005), ela é considerada uma das principais fontes de alimento da população rural brasileira e é cultivada, principalmente, por produtores familiares, que possuem a farinha como maior produto agregado, que pode ser utilizada para consumo interno ou venda, objetivando obtenção de recursos financeiros para a subsistência (PIRIS, 2018).

Além de se constituir como a terceira maior fonte de alimento, após o arroz e o milho (FAOSTAT, 2011). Mais de 750 milhões de pessoas no mundo, incluindo 45% de africanos subsaarianos, dependem da mandioca como fonte primária de alimento (NHASSICO et al., 2008).

2.4 PRODUÇÃO

O Brasil atualmente ocupa a terceira posição no ranking de produção mundial de mandioca, atrás apenas para Nigéria e Tailândia (SEAA-PR, 2016). Devido à sua capacidade de tolerar condições adversas de clima, solo, nutrição e água, a mandioca é a terceira cultura mais importante nos trópicos, depois do arroz e do milho. Milhões de pessoas dependem do cultivo da mandioca nos países da África, Ásia e América Latina, pois constitui em um dos principais alimentos energéticos e importante fonte de calorias para milhões de pessoas (FASINMIRIN & REICHERT, 2011; FIALHO & VIEIRA, 2013; FAO, 2014).

A cultura da mandioca ocupa uma área de cerca de dois milhões de hectares distribuídos em todas as regiões geográficas do Brasil, sendo as regiões norte e nordeste com os maiores valores da produção nacional (FAO, 2014). Por ser uma cultura rústica devido a capacidade de tolerar ambientes hostis, pode ser cultivada em climas tropicais e subtropicais, apresenta facilidade para se desenvolver sob exposição direta ao sol. Devido essa característica adapta-se bem ao clima semiárido nordestino Brasileiro (BNB, 2018).

A semiárido brasileiro possui longos períodos de estiagem, essa condição climática compromete o cultivo de espécies de importância alimentar para região. Dessa forma, aqueles produtores que utilizam o cultivo por meio do sistema sequeiro, como é o caso da mandioca, conseguem tirar proveito positivo, tendo em vista que a cultura possui elevada rusticidade, tendo tolerância a longos períodos de seca e apresentando um grande potencial de produção. Portanto, essa cultivar tem se tornado uma das principais alternativas de cultivo e tem fortalecido a segurança socioeconômica e alimentar para os diversos extratos sociais de regiões semiáridas, com impactos positivos na geração de emprego e renda para famílias rurais (Valle & Lorenzi, 2014).

2.5 ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS DAS REGIÕES QUE PRODUZEM A CULTURA DA MANDIOCA

A mandioca está diretamente relacionada ao desenvolvimento histórico, econômico e social do Brasil (IBGE, 2012). Devido ser uma cultura explorada em todo território brasileiro, apresenta uma elevada importância sociocultural e histórica que envolve todo modelo produtivo desde do plantio até o beneficiamento da matéria prima

e como sua caracterização cultural permite que se os laços da tradição e da produção gerem trabalho e renda para famílias o meio rural (RÓS, 2011).

No Brasil, o cultivo de mandioca apresenta uma grande relevância na economia, principalmente na região Norte, Nordeste e Centro Oeste (SILVA et al., 2012). Devido seu baixo custo de produção e seu elevado potencial produtivo se tornou uma das principais cultura cultivadas por agricultores familiares. Toda sua cadeia produtiva gera emprego e renda direto e indireto para agricultores de todo Brasil. Com isso estima-se que em toda ciclo produtivo da cultura gera aproximadamente 10 milhões de empregos, com receita bruta equivalente a R\$ 7,0 bilhões anuais em todo Brasil (FIALHO & VIEIRA, 2013).

A mandioca possui múltiplos usos, tanto para abastecer características de subsistência alimentar, quanto para produção para fins industriais (CHICHERCHIO, 2013). Da cultura da mandioca pode se aproveitar todas as partes da plantas, tubérculos pode ter finalidade de consumo *in natura* ou é destinada para indústria de produção de farinha e fécula. A parte aérea da mandioca pode ser utilizada na alimentação animal. Aumenta a viabilidade econômica e a produtividade da pecuária, durante períodos críticos, pois possuem elevado valor nutritivo, boa aceitabilidade e digestibilidade pelos animais (FERREIRA et al., 2009).

O baixo custo que demanda para produção da mandioca facilita seu consumo em diversos países subdesenvolvidos, a exemplo de países Africanos , que possui o cultivo, pois empregam o cultivar na sua alimentação, no Brasil a cultura da mandioca tem uma grande importância histórica, econômica e cultural, heranças dos povos indígenas que atravessou o período de construção da sociedade brasileira se tornando um dos principais itens nutricional utilizado na alimentação dos brasileiros (SHINOHARA, 2014).

Por outro lado, a matéria-prima oriunda da mandioca, apresenta todas as características competitivas que a torna uma verdadeira alternativa em relação ao milho e arroz, no processo de formulação de produtos biodegradáveis, substituindo assim, os derivados do petróleo, como o plástico e o etanol (Valle e Lorenzi, 2014).

No município de Mari, estado da Paraíba, a cultura da mandioca é predominantemente cultivada em pequenas e médias propriedades por produtores do município, possuindo produtividade média de 10,00 ton/há, segundo dados do IBGE (2018). Ao longo de 14 anos o município teve uma diminuição da área de cultivo, porém a produtividade ao decorrer dos últimos 7 anos apresentou estabilidade (Figura 1).

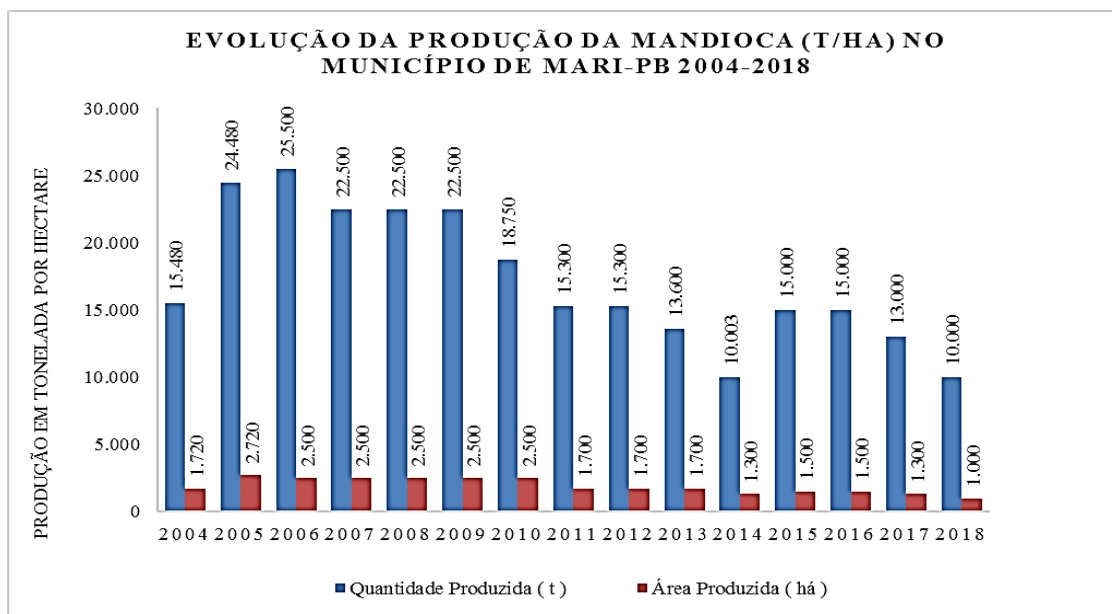


Figura 1: Produção de mandioca ao longo dos anos 2004-2018 no município de Mari, estado da Paraíba.

Fonte: IBGE (2018).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Mari-PB, apresentou diminuição da área plantada e colhida, durante os últimos 14 anos. Essa redução se deu por conta da escassez de mão de obra qualificada provocada pelo êxodo rural e baixo investimento limitaram o crescimento das áreas de produção da cultura, embora ter ocorrido uma diminuição da área cultiva a produtividade apresentou estagnação durante os últimos 7 anos, onde ficou estabilizada em aproximadamente 10 t/ha, levando em consideração que o estado da Paraíba não apresenta uma produtividade média considerável quando comparada a outros estados da federação (EMBRAPA 2018).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O experimento foi conduzido na unidade experimental localizado na comunidade Sítio Piripiri, município de Mari, estado da Paraíba, localizado a 6° 58' 30,4" S e 35° 16' 52,8" W. O município encontra-se localizado na mesorregião do Agreste Paraibano, na microrregião da Zona da Mata Paraibana a 150m de altitude do nível do mar. O clima é quente e úmido com chuvas de outono-inverno, região bioclimática (CPRM, 2005).

As atividades experimentais no município de Mari ocorreram entre o mês de abril de 2018 à abril de 2019. A parcela experimental foi constituída por uma linha de plantio com 5,0 metros de comprimento cada, totalizando uma área total de 684,4 m². Para divisão das parcelas usando o espaçamento de 1,0 metro entre linhas e 0,80 metro entre plantas na linha, totalizando uma população final de 12.500 p/ha (Figura 2).

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARI-PB

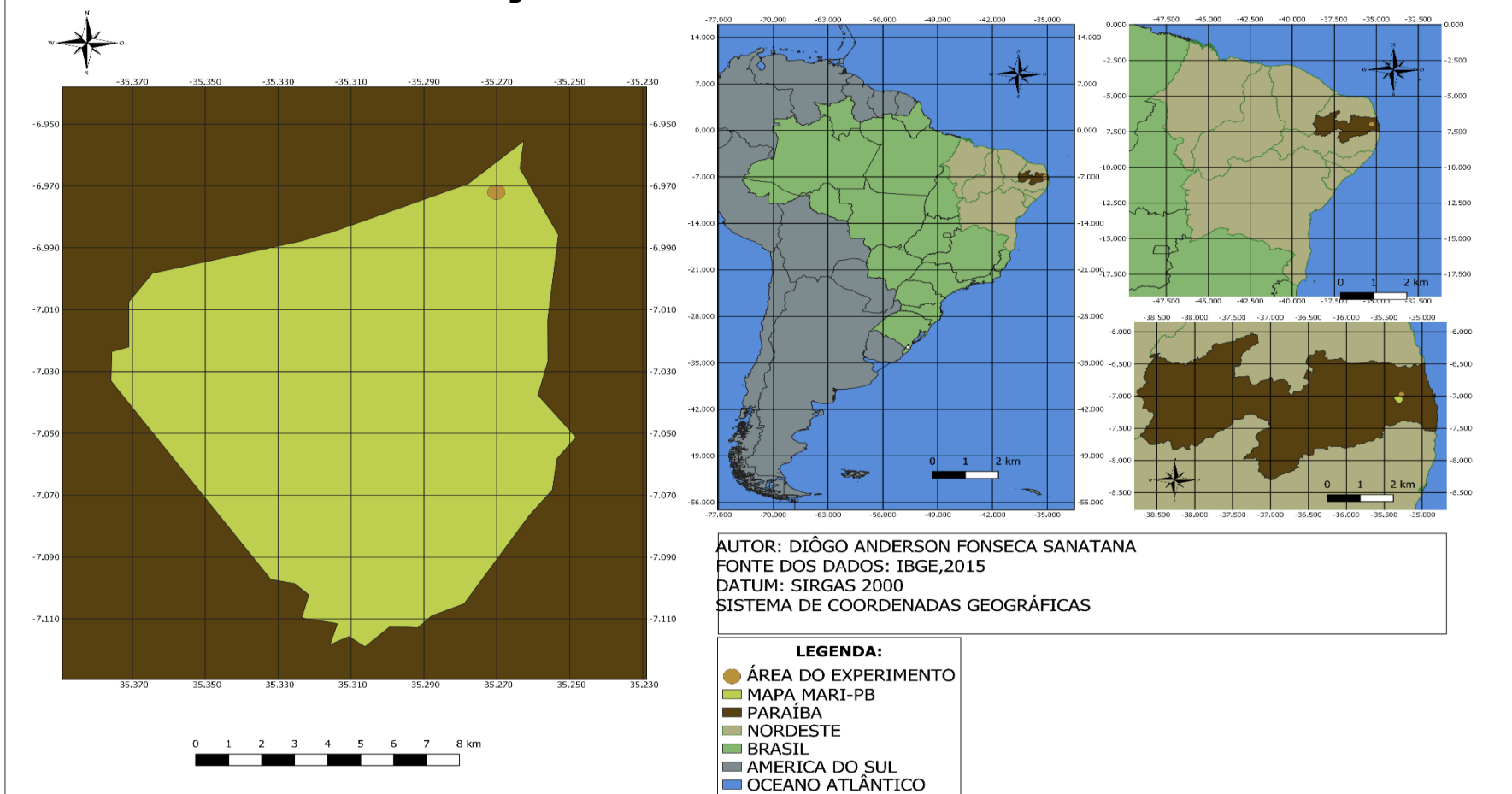


Figura 2. Localização da área experimental no município de Mari, estado da Paraíba.

Fonte: Diogo Anderson (2019).

3.2 Variedades

Foram utilizadas cinco variedades de mandioca, sendo elas: Pitangueira, Toinha, Rosa Branca e Rosinha, as quais são utilizadas pelos moradores do município de Mari-PB, e foram fornecidas pelos mesmos para o experimento. A quinta variedade foi fornecida pela Unidade de Pesquisa da EMBRAPA mandioca e fruticultura (Sede no estado da Bahia). Utilizamos a variedade BRS Kiriris como cultivo complementar, tendo em vista, sua eficiência e por não ter sido testada no estado da Paraíba.

3.3 Espaçamento

A mandioca tem sido cultivada em diferentes espaçamentos, dessa forma, utilizamos o método proposto por Fontes (2005), onde o espaçamento é influenciado por fatores como a qualidade do solo, a variedade escolhida e o formato das hastes e principalmente a finalidade do cultivo. No deliamento experimental o espaçamento selecionado foi de 1,0 m entre linhas e 0,80 m entre plantas., totalizando uma população final de 12.500 plantas por hectare, a escolha se deu devido o espaçamento atender as características das variedades selecionadas .

3.4 Características das manivas

As manivas-semntes da variedade BRS- Kiriris, foram oriundas da unidade de pesquisa científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas - BA), e as manivas-sementes das variedades Pitangueira, Toinha, Rosa Branca e Rosinha, foram oriundas do município de Mari. Os critérios de seleção das plantas para a produção de manivas foram de acordo com EMBRAPA (2003), dessa forma, foram selecionadas manivas com origem da planta com média de 10 a 14 meses de idade, os ramos selecionados estavam maduros, selecionando a parte do terço médio da planta, descartando a parte superior devido possuir pouca reserva, e a parte de basal também se torna inviável devido ser muito lenhosa e com gemas geralmente inviáveis como mostra a (FIGURA 3).



Figura 3. Posição da maniva na rama de manioca. A) Parte superior, B) Terço médio da planta, e C) Parte de basal, destaque para a proporção medula/córtex.

Fonte da Figura: THOMAS, 2015

As manivas foram cortadas com auxílio de um facão, formando um corte de ângulo reto, onde a distribuição das raízes, é mais desenvolvido em consideração corte em bisel. As sementes apresentavam diâmetro em torno de 2,5 cm e seu comprimento com média entre 15 a 20 cm, apresentando em torno de 5 a 7 gemas por maniva (EMBRAPA, 2003).

3.5 Características avaliadas

As características avaliadas foram: Percentual de emergência (PE); Altura média da planta, em cm (AP); Número de Gemas (NG); Diâmetro do caule (DP) Comprimento das raízes (CR); Diâmetro das raízes (DR) e Peso das raízes (PR).

3.6 Percentual de emergência

A porcentagem do número de plântulas emergidas por variedades foi avaliada durante o período de 15 a 30 dias após o plantio, em seguida foi calculado o índice de velocidade de germinação MAGUIRE (1962).

$$IVE = N1/DQ + N2/D2 + + Nn/Dn$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de emergência;

N = números de plântulas verificadas no dia da contagem;

D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

3.7 Altura de planta

A altura de plantas foi obtido com auxílio de uma trena onde foi determinado em metro, adotando-se como critério, a distância entre o colo da planta e a extremidade do broto terminal do ramo principal.

3.8 Número de entre gemas

Foi mensurado o número de entre gemas, sendo contado cada entre gemas da base do coule até o início da extremidade do broto terminal do ramo principal.

3.9 Diâmetro do caule

Foi realizado quinzenalmente avaliações onde os dados foram mensurados, com o uso de paquímetro, onde o diâmetro médio do caule, e obtido com base na amostragem de 3 pontos, com esses dados obtidos a média em milímetros todas registrada em cardeneta de campo (Figura 4).



Figura 4. Avaliações do diâmetro médio do caule durante a condução do experimento.

Fonte: Prefeitura municipal de Mari-PB.

3.10 Produtividade

Foram colhida as variedades que estavam dentro da área útil de cada parcela, onde foram desconsideradas as plantas presentes na bordadura e das extremidades de cada parcela, para determinação da produtividade em Kg/há, foi necessário avaliar o número de raiz por planta, número de raízes; comprimento das raízes; diâmetro das raízes; peso total das raízes, variáveis que apresenta

3.11 Análise de dados

Para compreender qual variedade de mandioca possui maior produtividade no município de Mari, utilizamos os dados de desenvolvimento das variedades ao longo do delineamento amostral. Dessa forma, utilizamos Anova para identificar qual variedade de mandioca melhor se adapta a região. A Análise de Variância (ANOVA) foi utilizada para identificar diferenças significativas entre as características de desenvolvimento das variedades de mandioca. Utilizamos essa análise para identificar qual variedade melhor se adapta na região de estudo. As análises foram realizadas no ambiente do software livre R (R CORE TEAM, 2015).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Percentual de Emergência (PE)

Conforme resultado da análise de variância (Tabela 1), houve diferença significativa para as variedades na emergência de plântulas, como também, houve efeito significativo para os períodos de avaliação. Os dados apresentaram um baixo coeficiente de variação (11,56%) e a média geral para a variável foi de 79,89%.

Tabela 1. Resumo da análise de variância da variável Emergência de diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio
		Emergência
Bloco	3	147,39ns
Variedade (V)	4	1085,69**
DAP (D)	1	12104,13**
V x D	4	1051,01**
Resíduo	27	85,37
Média		79,89
CV (%)		11,56

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

A emergência apresentou-se maior na segunda avaliação 30 DAP (dias após o plantio) para todas as variedades (Tabela 2). No que se refere às variedades, apenas aos 15 DAP houve diferença entre essas e a única variedade que apresentou baixo desempenho foi a Pitangueira com 21,88%, enquanto as demais apresentaram resultado acima dos 66%, mostrando que essa variedade logo aos primeiros dias apresenta baixa emergência, mas que é semelhante as demais quando aos 30 DAP.

Tabela 2. Emergência de plantas para variedades de mandioca no município de Mari – PB, em diferentes dias após o plantio (DAP).

Variedades	Emergência (%)	
	15 DAP	30 DAP
Rosa-Branca	66,67aB	96,88aA
Rosinha	77,08aB	96,88aA
Pitangueira	21,88bB	96,88aA
BRS-Kiriris	70,83aB	98,96aA
Toinha	76,04aB	96,88aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha são iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os resultados obtidos no levantamento experimental permitem identificar as características das variedades de mandioca. Além disso, os registros metodológicos para analisar o desenvolvimento das culturas vão de acordo com o que vem sendo utilizado na literatura (OLIVEIRA e FIORINE, 2006). Dessa forma, analisamos a velocidade com que os brotos emergiram, bem como, todo o ciclo vegetativo e reprodutivo da mandioca e, aqui, serão contextualizados ao longo dos intervalos mensurados no experimento.

Dessa forma, aos 30 dias, após o plantio a variedade introduzida BRS-Kiriris, apresentou maior percentual de Emergência (98,96%), em relação às outras variedades avaliadas, comparando com outros trabalhos, que mostram que interação cultivares x ambientes, na fase emergencial, sofre fortes influência de fatores como o tipo de solo e clima na velocidade de brotação das manivas e, isso pode explicar a condição como que cada variedade reagiu após o plantio da área experimental (KEATING & EVERSON, 1979). A literatura tem sugerido que temperaturas que variam entre 28°C e 30°C estimulam o processo de emergência dos primeiros brotos, já temperaturas inferiores a 17°C e superiores a 37°C atrasam o processo de germinações das plântulas (KEATING & EVERSON, 1979). Todavia, quando correlacionamos as variedades que apresentam maior desempenho na taxa de germinação em intervalos reduzido de tempo, podemos observar uma característica maior às condições para as quais será indicada (COSTA, 2013).

4.2 Desenvolvimento do caule

De acordo com a análise de variância, tanto as variedades quanto os períodos de avaliação foram significativos para altura de caule, diâmetro do caule e número de gemas das plantas de mandioca (Tabela 3). Para todas as variáveis os dados apresentaram baixo coeficiente de variação.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura do caule, diâmetro do caule e número de gemas para diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio		
		Altura	Diâmetro	Nº Gemas
Bloco	3	141,56ns	0,02ns	190,50**
Variedade (V)	4	662,44**	0,17**	47,66**
DAP (D)	3	45766,81**	11,32**	2291,46**
V x D	12	117,52ns	0,04ns	4,15ns
Resíduo	57	93,80	0,02	8,35
Média		107,01	2,24	32,97
CV (%)		9,05	6,50	8,76

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Conforme possível observar (Tabela 4), as variedades tiveram crescimento inicial em altura de caule semelhante, apenas a partir dos 210 DAP a variedade Toinha se apresentou com valores menores que as demais. Em valores absolutos, a variedade Rosa Branca teve crescimento superior as demais até os 210 DAP, quando atingiu 140,25 cm de altura e a Toinha, com menor desempenho, tinha altura de 120 cm. A maior altura foi obtida pela variedade Rosinha aos 225 DAP, com valor de 153,81 cm.

Quanto ao diâmetro do caule, seu comportamento foi semelhante ao de altura, com crescimento inicial semelhante para todas as variedades e apenas aos 225 DAP a variedade BRS Kiriris apresentou média superior as demais, com 3,33 cm, enquanto as demais variaram entre 2,89 e 2,96 cm (Tabela 4).

O número de gemas não apresentou diferença entre as variedades para nenhum dos períodos de avaliação, apenas em média geral é que a variedade Rosinha se apresentou superior as demais, com média de 35,56 gemas, enquanto as demais variaram entre 31,08 e 32,96 (Tabela 4). Em números absolutos, o maior número de gemas foi alcançado pela variedade Rosinha aos 225 DAP (44,17 gemas).

Em relação ao desenvolvimento da parte aérea, os dados coletados mostraram que a variedades Rosa-Braca (Local) e BRS-Kiriris (Inserida) expressaram um melhor desenvolvimento em relação ao desenvolvimento da altura da caule (AC), quando comparadas as outras variedades. Esses dados mostra a capacidade de interação e adaptabilidades entre as variedades ao ambiente, levando em consideração desenvolvimento da parte aérea apresenta relevância agronômica para produções de matéria de propagação (Maniva), também como importância zootécnica para a produção de forragem em período de estiagem na região nordeste (NUNES 2008; EMBRAPA, 2014).

A variedade BRS-Kiriris, apresentou características positivas em relação ao desenvolvimento da parte aérea, um dos atributos da variedade, está relacionada ao desenvolvimento do diâmetro do caule, quando comparada as variedades locais, dessa forma, pode representar para os produtores de mandioca relevância para seleção do material de propagação. A maniva quando apresenta o diâmetro do caule bem desenvolvido apresenta alta variabilidade e viabilidade do seu material de propagação e, consequentemente há variação da quantidade de reservas nutritivas em função do diâmetro (ALBUQUERQUE, 2009).

Entre os genótipos, verificou-se que a variedade Rosinha, já cultivada por agricultores do município, obteve destaque em relação ao desenvolvimento de número de gemas por planta. De acordo com THOMAS (2016), esse parâmetro apresenta significância positiva quando relacionamos o NF (número de folhas), com a importância da viabilidade das gemas na brotação das manivas, pois quanto maior for o (NF) presente no caule, maior será a variabilidade de apresentam gemas meristemáticas, reservas de carboidratos e minerais para originar uma nova planta, sendo um dos materiais vegetativas de alto valor agronômico para a mandiocultura.

Conhecida por sua rusticidade e seu elevado potencial de adaptabilidade é necessário compreender todo o mecanismo fisiológicos que atuam na cultura da mandioca, de acordo com estudos realizados por TEXEIRA (2005), mostra que o desenvolvimento fisiológico das estruturas aéreas da mandioca, é de extrema importância, tendo em vista que apresentam função na produção de fotoassimilados para o principal órgão de reserva, influenciando positivamente na produtividade da cultura. De acordo com CÂMARA (1998), o desenvolvimento da parte aérea da mandioca influencia também nas variáveis como o diâmetro do caule (DC), número de gemas (NG) e reserva nutritiva das manivas e, esse processo ocorre após o quinto mês de desenvolvimento da

planta, quando inicia a translocação de fotoassimilados da parte aérea para o sistema radicular, influenciando na produtividade da mandioca (COCK, 1979).

Tabela 4. Altura do caule, diâmetro do caule e número de gemas para variedades de mandioca no município de Mari – PB em diferentes dias após o plantio (DAP).

Variedades	Altura (cm)				
	60 DAP	195 DAP	210 DAP	225 DAP	Média
Rosa-Branca	50,58aC	116,06aB	140,25aA	152,50aA	114,85a
Rosinha	39,44aD	100,00aC	134,00abB	153,81aA	106,81ab
Pitangueira	31,58aC	105,25aB	136,92abA	151,98aA	106,43ab
BRS-Kiriris	42,17aC	113,79aB	135,00abA	148,08abA	109,76a
Toinha	34,24aC	103,81aB	120,00bAB	130,75bA	97,20b
Variedades	Diâmetro (cm)				
	60 DAP	195 DAP	210 DAP	225 DAP	Média
Rosa-Branca	1,38aC	2,23aC	2,63aB	2,91bA	2,29ab
Rosinha	1,33abC	2,14aC	2,60aB	2,95bA	2,25ab
Pitangueira	1,29abC	2,10abC	2,58aB	2,89bA	2,22bc
BRS-Kiriris	1,25abC	2,18aC	2,75aB	3,33aA	2,38a
Toinha	1,07bC	1,85bC	2,50aB	2,96bA	2,09c
Variedades	Nº de Gemas				
	60 DAP	195 DAP	210 DAP	225 DAP	Média
Rosa-Branca	19,00aB	35,25aA	37,83aA	39,75aA	32,96ab
Rosinha	19,33aC	36,92aB	41,83aAB	44,17aA	35,56a
Pitangueira	16,42aC	35,17aB	40,17aAB	42,08aA	33,46ab
BRS Kiriris	16,58aC	32,67aB	37,08aAB	40,83aA	31,79b
Toinha	15,75aB	33,33aA	36,58aA	38,67aA	31,08b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha são iguais entre pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Com relação ao desenvolvimento da parte aérea, após 225 dias (DAP), mostra que houve diferenças entre as médias das variedades. Tendo em vista que as plantas apresentam maior desenvolvimento durante a fase vegetativo, de acordo com HAMMER (1987), durante o ciclo reprodutivo ocorre uma estabilização do crescimento em seguida ocorre a regeneração da estrutura vegetativa na estação de crescimento, condicionado pelas variações climáticas que é comumente observada na mandioca.

Os dados apresentados na Tabela 4 mostram que a variedade Rosa-Branca obteve destaque em relação a média do diâmetro do caule, quando comparada as outras variedades, devido a ocorrência da estacionalidade das variedades. O diâmetro do caule, apresentou baixo coeficiente de variação. Mais deve-se levar em consideração que o bom desenvolvimento do diâmetro do caule deve ser relacionado a idade da planta e com o posicionamento das ramas na mesma, já que a medida que a planta cresce, o caule acumula reservas originando novas ramificações, obtendo-se maior variação do diâmetro das estacas procedentes das várias ramificações da planta e quando estabiliza seu desenvolvimento, paralisa o desenvolvimento do diâmetro (CÂMARA et al., 1990).

A amostragem analisada constatou que nas últimas avaliações de desenvolvimento, realizado aos 225 dias (DAP) observa-se que a variedade Rosinha, cultivada entre os produtores do município paraibano de Mari, obteve maior média em relação ao número de gemas por planta, isso é uma característica relevante devido o potencial da variedade selecionada, quando atrelado a qualidade do material de propagação, esse fator influencia diretamente na produção da cultura e também representa ganhos econômicos ainda maiores para agricultores familiar que tem a cultura da *M. esculenta* como principal fonte de renda familiar.

4.3 Componentes de rendimento

As variáveis comprimento de raiz, diâmetro de raiz, produção de raízes por planta e produtividade apresentaram efeito significativo para as variedades, conforme teste F ($F < 0,05$) (Tabela 5). Diferente das outras variáveis, para essas houve um coeficiente de variação um pouco maior, que pode ser uma característica da cultura quando se avalia caracteres de produção.

Tabela 5. Resumo da análise de variância para comprimento de raiz (CR), diâmetro de raiz (DR), produção de raiz por planta e produtividade para diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio			
		CR	DR	Produção/planta	Produtividade
Bloco	3	45,26ns	1,31ns	0,55ns	86,96ns
Variedade (V)	4	359,20*	8,70**	5,95**	929,47**
Resíduo	53	48,86	1,01	0,76	118,88

Média	37,33	5,66	2,87	35,88
CV (%)	18,72	17,59	30,39	30,39

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Para a variável comprimento de raiz (C. de Raiz) a variedade Rosinha, com média de 43 cm, teve resultado superior as demais, no entanto, as variedades Toinha e Pitangueira tiveram médias de 41 e 38,92 cm, respectivamente, semelhante ao da primeira (Rosinha) (Tabela 6). O menor resultado foi apresentado pela variedade BRS Kiriris (Tabela 6).

O diâmetro da raiz (D. de Raiz), conforme mostra o teste de Tukey (Tabela 6), a variedade Toinha foi a que apresentou maiores valores, com média de 6,92 cm e com resultados semelhantes a essa ficaram as variedades Rosa Branca e Rosinha, com médias de 5,83 cm para ambas.

No que se refere à produção de raízes por planta (Produção), apenas a variedade Pitangueira que apresentou valor abaixo das demais, ficando com média de 1,70 kg de raízes por planta, enquanto as demais variaram entre 2,95 a 3,60 kg/planta (Tabela 6). Em valores absolutos a variedade Toinha foi a que apresentou melhor desempenho (3,60 kg/planta).

A produtividade em toneladas de raízes por hectare teve resultado semelhante a produção de raízes por planta, já que a variedade Pitangueira foi a única que deferiu das demais e com resultados inferiores, enquanto sua média foi de 21,23 Ton/ha as demais apresentaram valores variando entre 36,88 para Rosa Branca e 45,01 para Toinha, essa última, assim como na produção por planta, teve em valores absolutos, a maior produtividade.

Tabela 6. Médias de variância para comprimento de raiz (CR), diâmetro de raiz (DR), produção de raiz por planta e produtividade para diferentes variedades de mandioca no município de Mari – PB.

Variedades	C. de Raiz	D. de Raiz	Produção	Produtividade
	cm	Cm	Kg/planta	Ton/ha
Rosa- Branca	34,33bc	5,83ab	2,95a	36,88a
Rosinha	43,00a	5,83ab	3,09a	38,60a
Pitangueira	38,92ab	4,75b	1,70b	21,23b

BRS-Kiriris	29,42c	5,00b	3,02a	37,70a
Toinha	41,00ab	6,92a	3,60a	45,01a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna são iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A partir da coleta de dados de produção, observou-se que ocorreu diferença significativa entre as médias dos parâmetros avaliados: comprimento médio das raízes, diâmetro das raízes e peso das raízes.

Quanto à variável comprimento médio das raízes, observou-se a ocorrência entre as médias das variedades avaliadas, ou seja, as variedades variaram entre 29,42cm e 43,00 cm. tendo em vista que a variedade Rosinha apresentou maior comprimento das raízes. A variedade BRS- Kiriris foi a variedade que obteve menor altura.

Com relação a produtividade por variedade, Toinha possui maior diâmetro e peso de raízes por planta, atingindo média de 3,600 kg por planta, comparada as outras variedade. As variedade Rosinha, BRS - Kiriris e Rosa- Branca apresentam alta produtividade de raízes de reserva, enquanto a variedade Pitangueira apresentou baixa produtividade mais se destacou no desenvolvimento do número de gemas.

Todas as variedade apresentaram produtividade média superior a média do município de Mari, dados registrados demonstram que a produtividade média da mandioca é em torno de 10.000 t/há (IBGE, 2018), dessa forma, sabendo da potencialidade que o município possui para aumentar o desenvolvimento e produtividade de variedades de mandioca é recomendado práticas como cultivos de variedade adaptadas a região, utilização do zoneamento agrícola e praticas de manejo adequadas.

5. CONCLUSÃO

As variedades Toinha e Rosinha apresentaram melhor desempenho produtivo quando comparadas com as outras cultivares neste ciclo de cultivo.

No entanto, sabemos que para analisar o melhor perfil de uma variedade para produtividade de uma região seria necessário avaliar variáveis que influenciam no desenvolvimento das plantas como sazonalidade, manejo físico e químico do solo e controle de pragas, técnicas que não foram aplicadas em nosso estudo, mas que podem ser viabilizadas em estudos futuros na região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J.A.A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A.A.; CARNEIRO, J.E.S.; CECON, P.R.; ALVES, J.M.A. **Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*)**. Planta daninha vol.26 no.2, 2008.
- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, C. S.; ALVES, J. M. A.; ALCÂNTARA NETO, F. **Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima**. Agrária, v. 4, n. 4, p. 388-394, 2009.
- ALLARD, R. W. **Principles of plant breeding**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, p.254, 1999.
- ALLEM, A C. **The origins and taxonomy of cassava**. In: HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. Cassava: biology, production and utilization. New York: Wallingford, UK, p. 1-16, 2002.
- BNB - PRODUÇÃO DE MANDIOCA– RAIZ, FARINHA E FÉCULA. Disponível<emhttps://www.bnb.gov.br/documents/80223/4049480/44_Mandioca.pdf/08b8f0c3-b88b-4d40-d5ec-4e2620bdcddde>Acessado em : 21 ago. 2019, 2018.
- BOLÃNOS, A. **Caracterização de la diversidad genética em cuanto a contenido de carotenos em hojas de 700 genotipos de yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) y minerales de 50 genotipos de La colección de CIAT**. 2001. Tese (Mestrado)-Universidade Estadual da Colômbia, Cali, 2001.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. 2009. **Melhoramento de Plantas**. 5ª ed. Viçosa, MG, 2009, 529p.
- CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P. **Influência do diâmetro da maniva e da sua posição na planta sobre o desempenho de três cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Revista Brasileira de Mandioca. v.9, n.1/2, p.21-28, 1990.
- CÂMARA, G.M.S. and GODOY, O.P. **Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de mandioca (*manihot esculenta crantz*) a partir de manivas com diferentes diâmetros**. Sci. agric., vol.55, no.2, p.326-331. ISSN 0103-9016, 1998.
- CAMPBELL, B.T.; JONES, M.A. **Assessment of genotype x environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials**. Euphytica, v.144, p.69-78, 2005.

CAVALCANTE, N. **Mandioca: o pão do Brasil** - A planta. Brasília: EMBRAPA, p.11-64, 2005.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia industrial de fécula de mandioca no Brasil**. 188f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

CARGNIN, A.; SOUZA, M . A. de.; CARNEIRO, P. C. S.; SOFIATTI, V. **Interação entre genótipos e ambientes e implicações em ganhos com a seleção em trigo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, p. 987-993, 2006.

CEREDA, M.P. **A Industrialização da Mandioca no Brasil**. In: **O uso da manipueira em Fertirrigação**. Ed.Paulicéia.São Paulo, p-58-66, 1981.

CHERNELA, J.M. **Os cultivares de mandioca na área do Uaupés** (Tukâno). In: RIBEIRO, D. (Ed.) **Suma etnológica brasileira**. 2. ed. Petrópolis: Vozes,. v. 1, cap.9 , p.51-158, 1987.

CHICHERCHIO, C. L.S. **Mandioca e principais derivados: noções**. Brasília: CONAB, 2013.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, p.585, 2003.

COCK, J.H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, G. AND JURI, P. **The ideal cassava plant for maximum yield**. Crop Science, v.19, p.271–279, 1979.

CÔRREA, D.S. **Historiadores e cronistas e a paisagem da colônia Brasil**. Revista Brasileira de História, São Paulo, v.26, n.51, p.63-87, 2006.

COSTA, E. F. N.; CARVALHO, H. W. L. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de mandioca via métodos de regressão bissegmentada e multivariada** (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento), 2013.

CPRM - **Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Marí, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, p.585, 2003.

EL-SHARKAWY, M. A.; CADAVID, L. F. **Response of cassava to prolonged water stress imposed at different stages of growth**. Experimental Agriculture, v.38, p.333-350, 2002.

EMBRAPA. **Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_semiarido/sementes.htm>. Acessado em: 22 jun. 2019. 2003.

EMBRAPA. **Cultura da mandioca: apostila** / MODESTO-JUNIOR, M.S.; ALVES, R.N.B editores técnicos. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 197 p. : il, 2014.

EMBRAPA. **Avaliação de cultivares de mandioca em ambientes de tabuleiros e agreste inseridos nos estados da Bahia e Sergipe: safra 2010/2011**. / Hélio Wilson Lemos de Carvalho ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014

EMBRAPA. **Mandioca e fruticultura**. Disponível em: >http://https://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/sementes.htm >. Acesso em 02 de Novembro de 2019.

EMBRAPA. **Produção brasileira de mandioca em 2018** . Disponível em <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/mandioca/b1_mandioca>. Acesso em 23 de Janeiro de 2020.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas de produção De mandioca**. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/#mandioca>>. Acesso em: 9 Jan.2020, 2011.

SEAA-PR. **Análise da conjuntura agropecuária mandioca – safra 2015/16**. Curitiba: Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento. Disponível em: Acesso em: 12 Jan. 2020, 2016.

FAO: **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura**. 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/gcds/index_es.html>. Acesso em: 15 mar. 2018.

FAO. **Food and agriculture organization of the United Nations** Production, crops. Disponível em:<<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

FAOSTAT - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Production, crops. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. 29 Mar. 2011.

FARIAS - NETO,J.T.; MOURA,E.F.; RESENDE,M.D.V.; CELESTINO FILHO,P.;
Genetic parameters and simultaneous selection for root yield adaptability and stability of cassava genotypes. Pesq. Agropec. Brás.,v.48,n.12,p.1562-1568,2013.

FALKENBERG, J.R. **Características fermentativas e bromatológicas de silagens da parte aérea de diferentes cultivares de mandioca.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia, GO. Anais... Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROOM.

FASINMIRIN, J. T.; REICHERT, J. M. **Conservation tillage for cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production in the tropics.** Soil & Tillage Research, v. 113, p.1–10, 2011.

FERREIRA, A.L; SILVA,A.F;PEREIRA,L.G.R; BRAGA,L.G; MORAES,S.A; ARAÚJO,G.G.L. **Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornúncia.** Rev.Bras.Saúde,v.10,n.1,p.983-990, 2009.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no cerrado: orientações técnicas.** 2ª ed. rev., ampl. Brasília, DF: Embrapa, 203 p, 2013.

FONTES, P. C. R. Cultura da batata. In: FONTES, P. C. R. (Ed.). Olericultura: teoria e prática. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p. 323-343, 2005.

HAMMER, G.L.; HOBMAN, F.R.; SHEPHERD, R.K. **Effects of planting time and harvest age on cassava (*Manihot esculenta*) in Northern Australia.** I. Crop growth and yield in moist environments. Experimental Agriculture, Cambridge, v.23, n.4, p.401-414, 1987.

GALERA, J. M. S. V. **Estruturação genética do germoplasma de mandioca através de informações comparativas entre estudos biológicos e antropológicos** / João Manoel Sanseverino Vergani Galera Campinas, 84f, 2008.

GAVANDE, S.A. **Física de suelos: principios y aplicaciones.** México, Limusa-Willey, p.351, 1972.

GOMES, J. C.; LEA, E. C. **Cultivo da mandioca para a região dos Tabuleiros Costeiros.** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. (Embrapa Tabuleiros Costeiros.Sistema de produção, 11). Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/index.htm>. Acesso em: 15 de abril. 2020, 2003.

IBGE. Indicadores IBGE: **Estatística da produção agrícola Municipal.** Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/mari/pesquisa/14/10193?indicador=10336&ano=2018>> Acesso em: 05 jun. 2019, 2018

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática: SIDRA**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 9 jan. 2020, 2012.

LEANDRO, J. A. **Gentes do grande mar redondo: riqueza e pobreza na comarca de Paranaguá, 1850-1888**. Florianópolis. Tese (Doutorado em História) – Programa de Doutorado em História, UFSC, 2003.

LORENZI, J.O. **Mandioca**. 1ª ed. Campinas. CATI, (Boletim Técnico, n.245), p.116, 2003.

KEATING, B.A.; EVENSON, J.B. **Effect of soil temperature on sprouting and sprout elongation of stem cuttings of cassava**. Field Crops Research, v.2, p.241–252, 1979.

MAIA, V. B.; BAHIA, J. J. S. **Manejo integrado do mandarová (*Erinnyis ello ello* L.) em cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na Região Sul da Bahia**. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, p.16, 2010.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science, Madison, v. 2, n. 1, p.176-177, 1962.

MORETO, A. L.; MIRANDA, M. ; Neubert, E. O. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de mandioca avaliados no Oeste de Santa Catarina**. Agropecuária Catarinense, v. 29, p. 60-65, 2016.

NUNES I., J.; FIGUEIREDO, M. P.; PEREIRA, L. G. R.; FERREIRA, J. Q.; RECH, J. L.; OLIVEIRA, B. M.. **Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

NHASSICO, D.; MUQUINGUE, H.; CLIFF, J.; CUMBANA, A.; BRADBURY, J. H.. **Rising African cassava production, diseases due to high cyanide intake and control measures**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.88, p.2043-2049, 2008.

OLIVEIRA, M.A., FIORINE, R.A. **Análise de crescimento em mudas de mandioca (*Manihot esculenta crantz*) provenientes de estacas em diferentes recipientes para cultivo**. Botucatu, v. 2, p.12-26, 2006.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidade vegetal**. Campinas: Instituto Agronômico. 33p. Boletim Técnico, 114, 1987.

PIRES, G. S.; MARTINS, C. M. **A influência das instituições locais no arranjo produtivo da mandioca no estado do Pará**. Belém, 2018.

R Core Team . R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em </ <https://www.R-project.org/>. /> Acesso em: 25 março. 2020, 2015.

ROGERS, D.J. **Some botanical and ethnological considerations of Manihot esculenta**. Economic Botany, v.19, p.369-377, 1965.

RÓS, A. B.; HIRATA, A. C. S.; ARAÚJO, H. S.; NARITA, N. **Crescimento, fenologia e produtividade de cultivares de mandioca**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 41, n. 4, p. 552-558, 2011.

SHINOHARA, N. K. S.; VELOSO, R. R. ; BORCKMANS, M. V. L. ; ALEXANDRE, E. F. ; PADILHA, M. R. F. **Macaxeira na cultura alimentar pernambucana**. Diálogos Acadêmicos, v. 07, p. 86-102, 2014.

SCHMIDT, C.B. **A mandioca: contribuição para o conhecimento de sua origem**. São Paulo: Boletim da Agricultura de São Paulo, n.25, p.77-128, 1951.

SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; SANTOS, J. B.; SILVA, D. V.; FRANÇA, A. C.; FERREIRA, E. A. **Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca, Plantas Daninhas**, v. 1, p. 30 – 34, 2012.

SOUZA, R. C. **Avaliação do potencial agronômico de cultivares de mandioca oriundas do nordeste brasileiro**. Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.

TEIXEIRA, A. C. B. ; GOMIDE, J. A. ; OLIVEIRA, J. A. ; ALEXANDRINO, E. ; LANZA, DANIEL C.F. **Distribuição de Fotoassimilados de Folhas do Topo e da Base do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) em Dois Estádios de Desenvolvimento**. Revista brasileira de zootecnia-brazilian journal of animal science, brasil, v. 2005-2, p. 479-488, 2005.

THOMAS, A. L. **Desenvolvimento da planta de mandioca**. In: André Luís Thomas. (Org.). **Desenvolvimento das plantas de Batata, Mandioca, Fumo e Cana-de-açúcar**. 1ed.Porto Alegre, RS: UFRGSv. 1, p. 19-36, 2016.

VALLE, T. L..Mandioca: dos índios à agroindústria. **Revista ABAM - Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca**, Paranaíba, v. 3, n. 11, p. 24-25, 2005.

VALLE, T.L.; LORENZI, J. O. **Variedades Melhoradas de Mandioca como Instrumento de Inovação, Segurança Alimentar, Competitividade e**

Sustentabilidade: Contribuições do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Caderno de Ciência & Tecnologia, Brasília, 31: 15-34, 2014.